



# ENERGY CLOUD® ご紹介資料

2020.02

三菱重工業株式会社

パワードメイン パワー&エネルギーソリューションビジネス総括部

よく聞く事例

ビッグデータ

AI学習

将棋、囲碁



ルールが明確



過去の膨大な棋譜情報



ルールに沿った対局

モノ創り現場



現場で個々ルール



ベテランの経験・知見



活用側のノウハウ

## 自社内でAI開発

自社内で独自にAI開発  
豊富な現場の運営ノウハウを教師  
データとし、独自のAIモデルを構築



火カプラント



焼却プラント



冷熱空調設備



航空機エンジン



加工設備

## 汎用サービス提供

AI活用ノウハウをパッケージ  
化しENERGY CLOUD®として  
社外へ提供



## エネルギー業界へ適応

独自の運営ノウハウを持つ化学業界に於いて  
ENERGY CLOUD®を活用したAI技術の有効性  
が評価されている

- プラントオペレーションの最適化
- CO<sub>2</sub>低減に向けたエネルギー利用最適化



- ① もともと、当社は工学的アプローチによるモデル開発/シミュレーション技術が得意
- ② 多種多様なモノ創りの工程で、統計手法を使った品質管理を実践
- ③ AI技術が身近になり、一気にAI活用が加速

## 工学的アプローチ

## 統計的アプローチ

定量的

予測精度

- 物理法則から解を求める

99.9%  
99.999%



- 過去のデータから傾向を把握

60%  
82%



要求時間

- 設備の制御に対応

秒単位  
ミリ秒単位



- 中期的な意思決定に対応

時間単位  
月単位



定性的

目的・用途・  
利用価値

- 安定稼働を保証
- 設計条件に織り込む



- 業務をアシスト
- 新たな気づきの発見



- ① 500種類のモノ創り現場
- ② 製品ごとに、成功・失敗ノウハウをベテラン知見として蓄積
- ③ AI活用で必須となる「教師データ」として社内ノウハウが効果を発揮

## モノ創り現場



火カプラント



航空機エンジン



焼却プラント



冷熱空調設備



加工設備

## ベテラン知見



デジタル化で融合

## 教師データ AI学習



ベテランの知見、製品ごとの戦訓・品質基準  
AI学習用の「教師データ」として活用

三菱重工はエネルギーサプライチェーン全体のQCD（Quality/Cost/Delivery）を最適化し地球環境の負荷低減と持続的な未来作りに貢献します。

## エネルギーQCD 最適化

### POWER

カーボンフリー化の推進



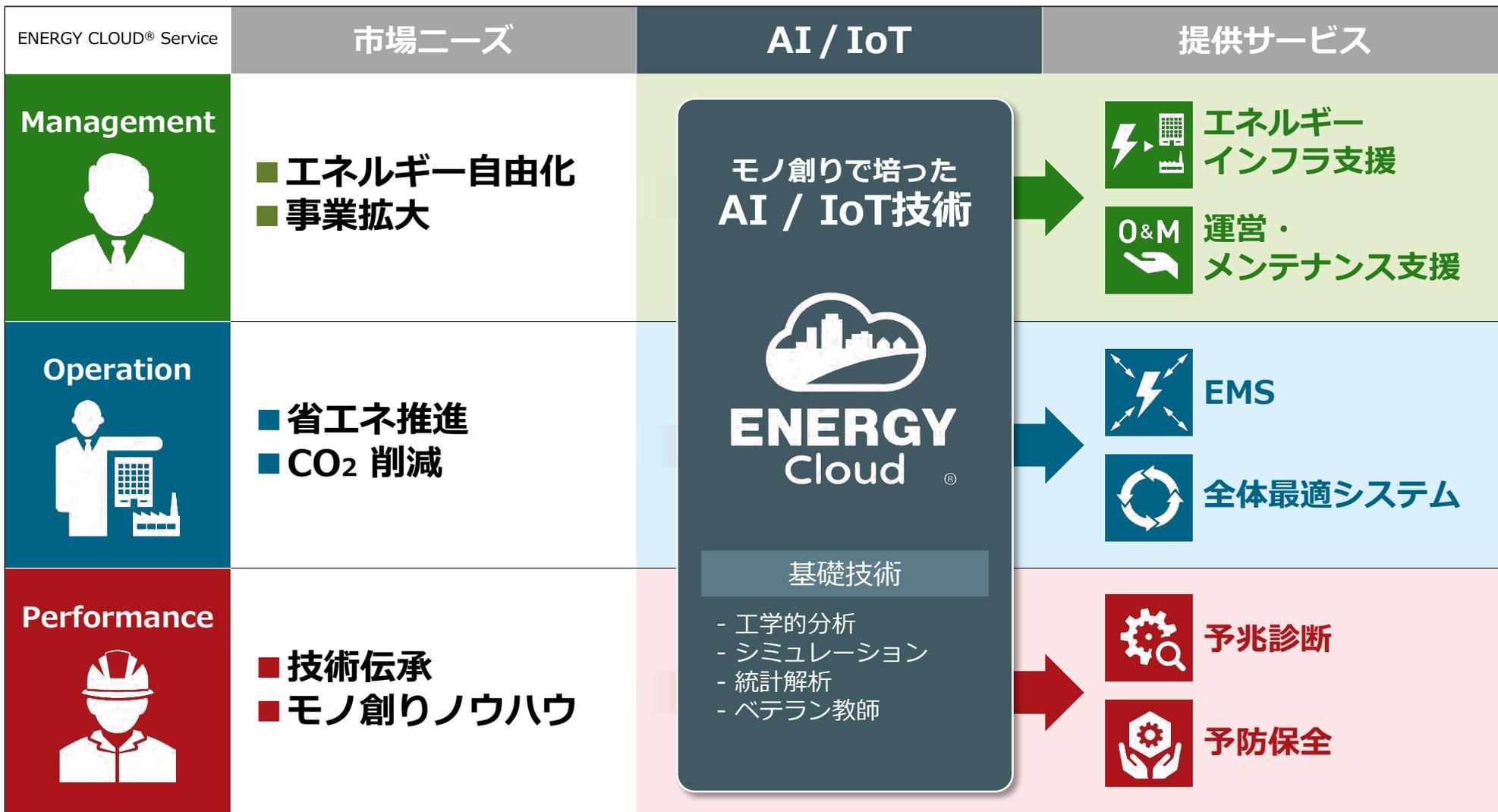
**ENERGY**  
Cloud®

## モノ創りQCD 最適化

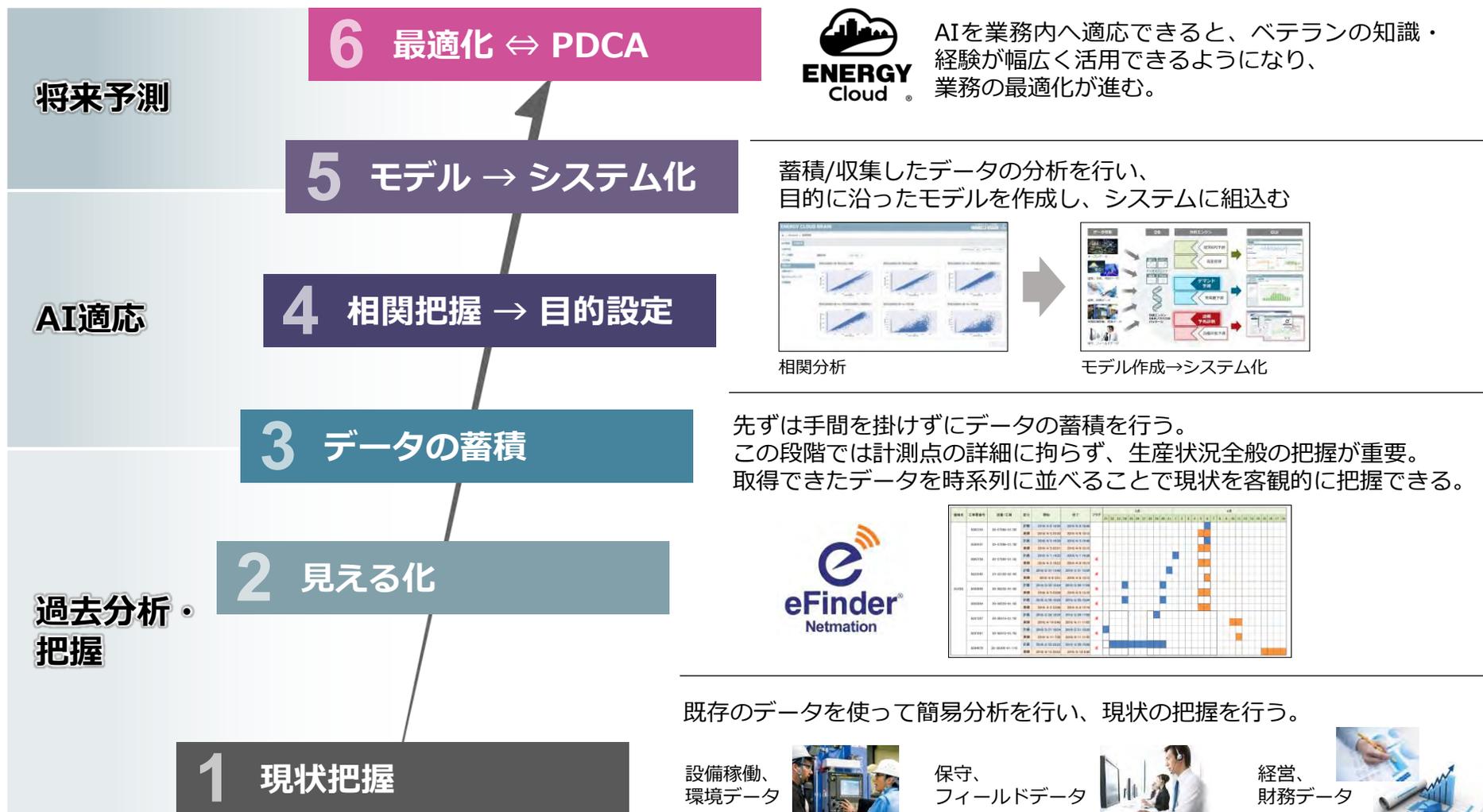
### INDUSTRY

製品品質の向上





ソリューション手順は標準化されていますので、短期間で効率的に導入できます。



課題に応じ、適切なデータマイニング技術を選択し、判断・分類・予測をすることが可能です。  
また、多様な情報を組み合わせることで、新たな気づきを得られる可能性が高くなります。

浅く広い  
データ

## 【オープン情報】

- 市場動向データ
- 経済動向データ



## 【計画/実績情報】

- 生産指示データ
- 実績データ
- 品質データ



## 【設備稼働情報】

- 設備稼働データ
- 設備エネルギーデータ
- ステータスデータ

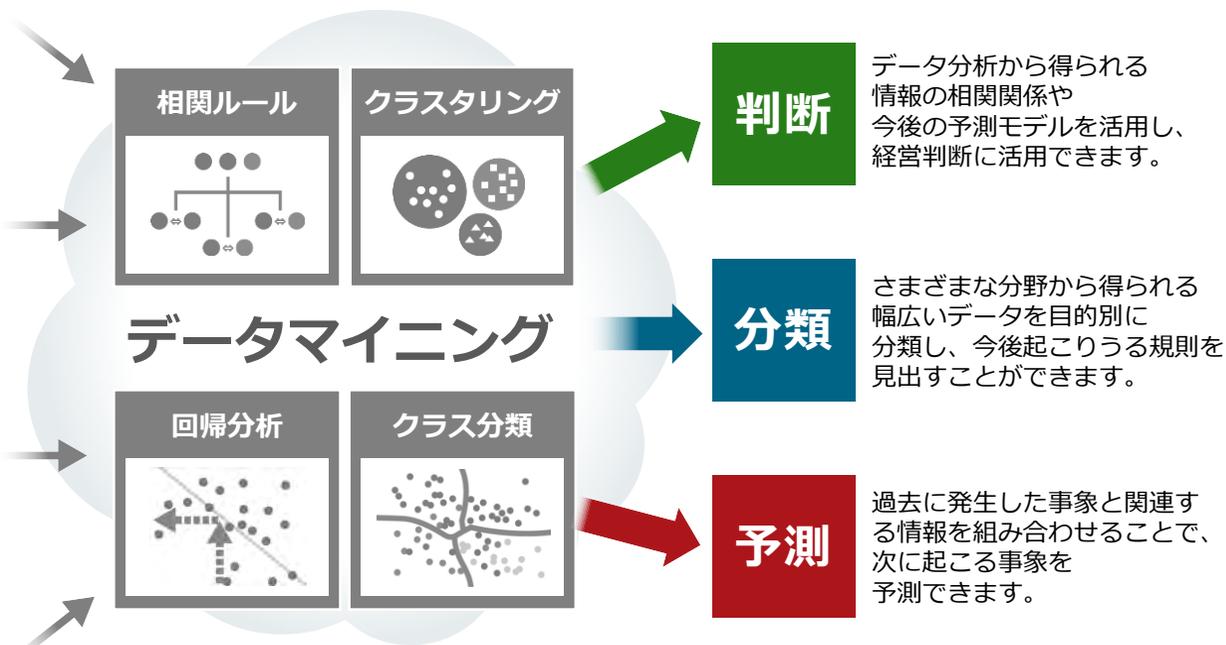


## 【フィールド情報】

- メンテナンスデータ
- 故障履歴データ

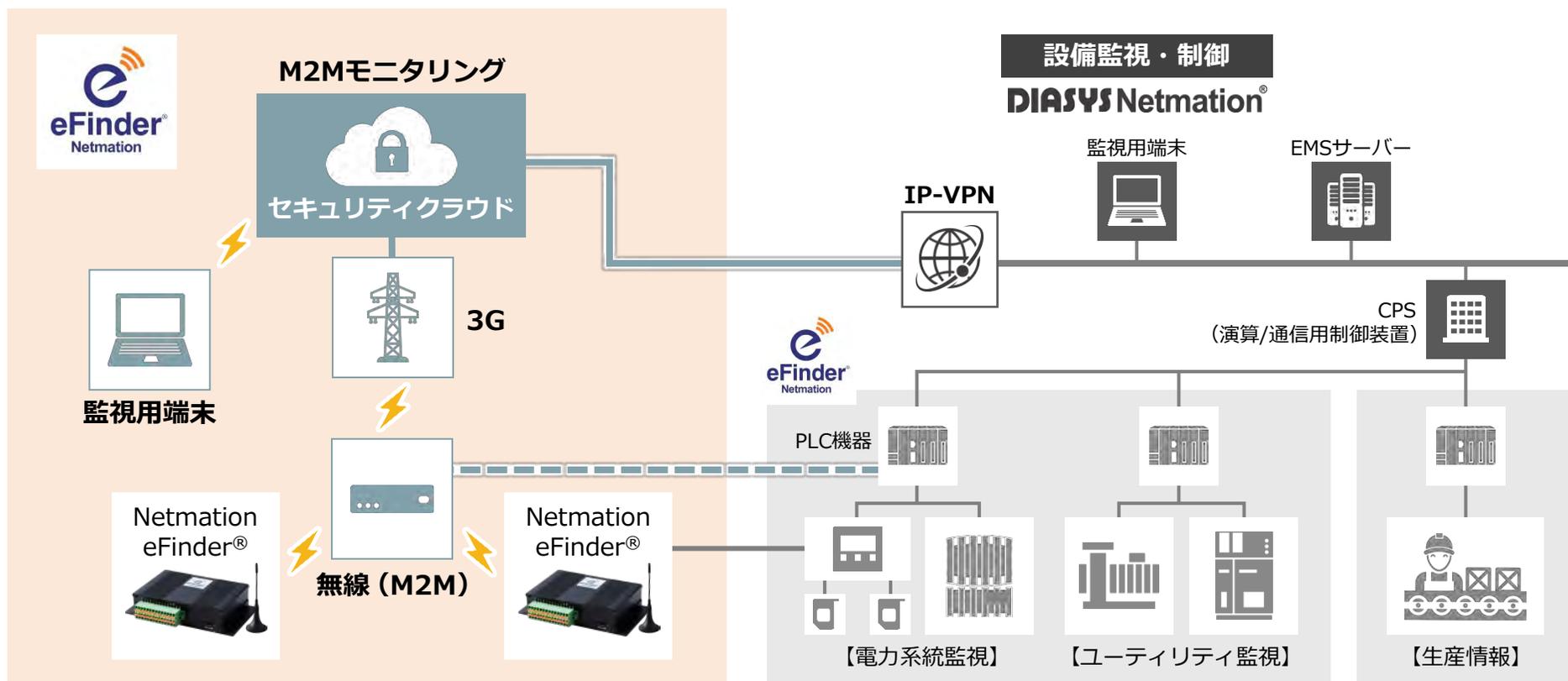


深く狭い  
データ



## 2. 現場の「見える化」 Netmation eFinder®

- インターネットを介さずIoTデータを活用することができる  
ハイセキュリティな全体サービス網を構築
- 独自の無線ネットワークを構築するため設備稼働への影響はありません
- 設置対象設備はフリーです（メーカーや設備仕様を選びません）



ウェブサイト : [http://www.cs.mhps.com/products/energy\\_management/e-finder.html](http://www.cs.mhps.com/products/energy_management/e-finder.html)

## 2. 現場の「見える化」 Netmation eFinder®

Netmation eFinder®は、様々なお客様の工場やプラントに適用し、現場の「見える化」や電力デマンド予測システムの実現などに貢献しています

### Netmation eFinder®の適用実績

500台  
以上の  
納入実績



#### 高砂

- デマンド予測
- 製造工場
- 工作機械
- 電力

#### 広島

- 見える化
- 製造工場
- 工作機械
- 電力

#### 日立

- 見える化
- 製造工場
- タービン
- 電力

#### 横浜

- 見える化
- 事務所
- 空調機
- 電力

#### 長崎

- 目的 : デマンド予測
- 種類 : 製造工場
- 設備 : 工作機械
- 計測対象 : 電力

#### 倉敷

- デマンド予測
- 化学プラント
- 電力計
- 電力

#### 神戸

- デマンド予測
- 製造工場
- 電力計
- 電力

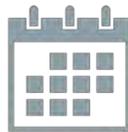
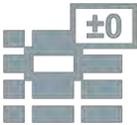
#### 名古屋

- デマンド予測
- 発電プラント
- ボイラ
- 蒸気

2020年2月時点

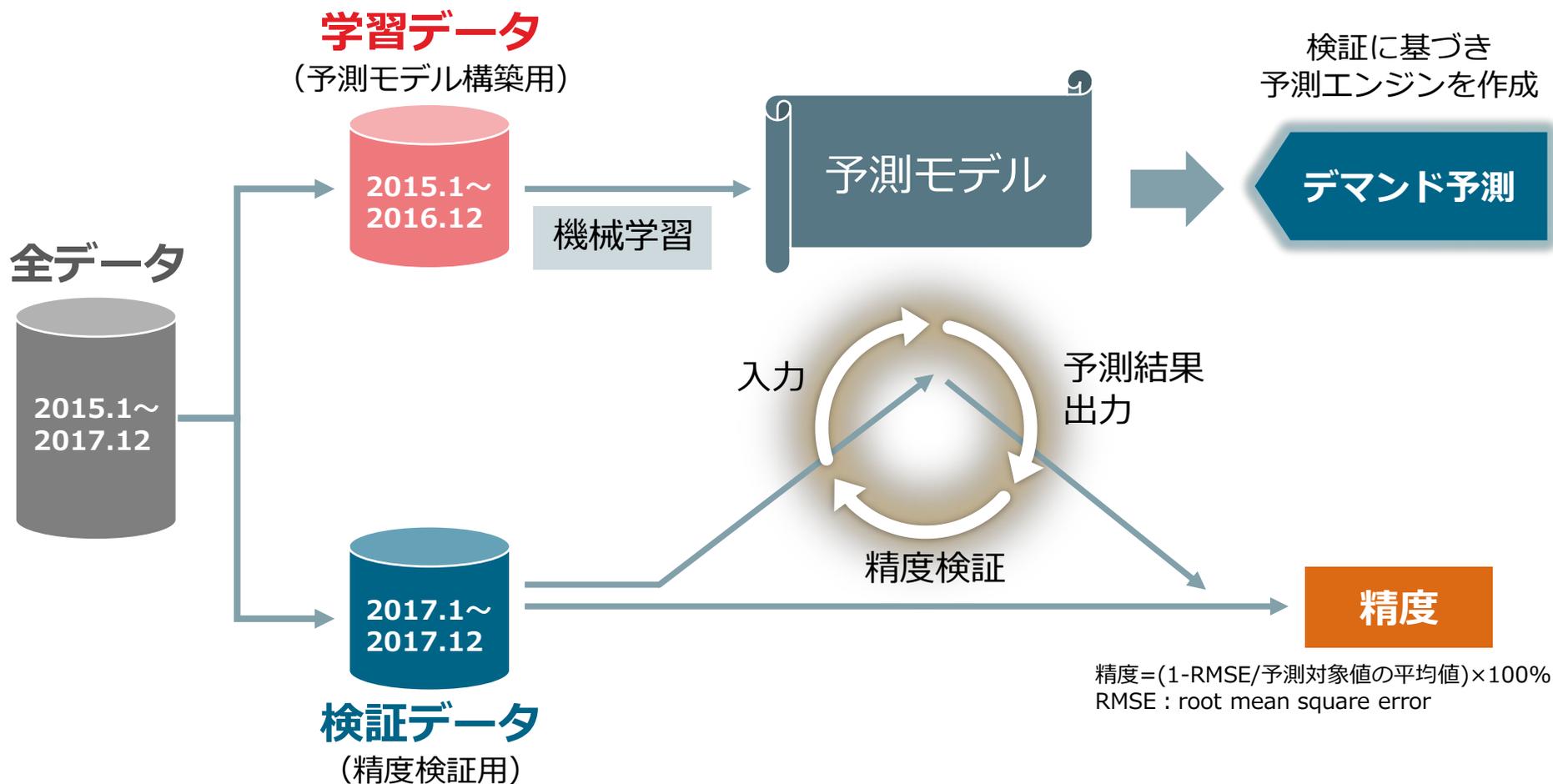
分析で扱うデータは、「形」と「連続性」の軸で分類することができます。  
 一見、同時に扱いづらいデータを組み合わせることで、改善に役立つヒントを見つけることができます。

#### 【データの連続性】

		不定期（イベント）	連続（時系列）
【データの形】	テキスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 問合せ記録</li> <li>■ 対応記録</li> </ul>  	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 日報・月報</li> <li>■ 作業計画・実績</li> <li>■ カレンダー情報</li> </ul>  
	数値	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 検査記録</li> <li>■ 工程記録</li> <li>■ 請求記録</li> </ul>  	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 施設稼働情報</li> <li>■ 気象情報</li> </ul>  

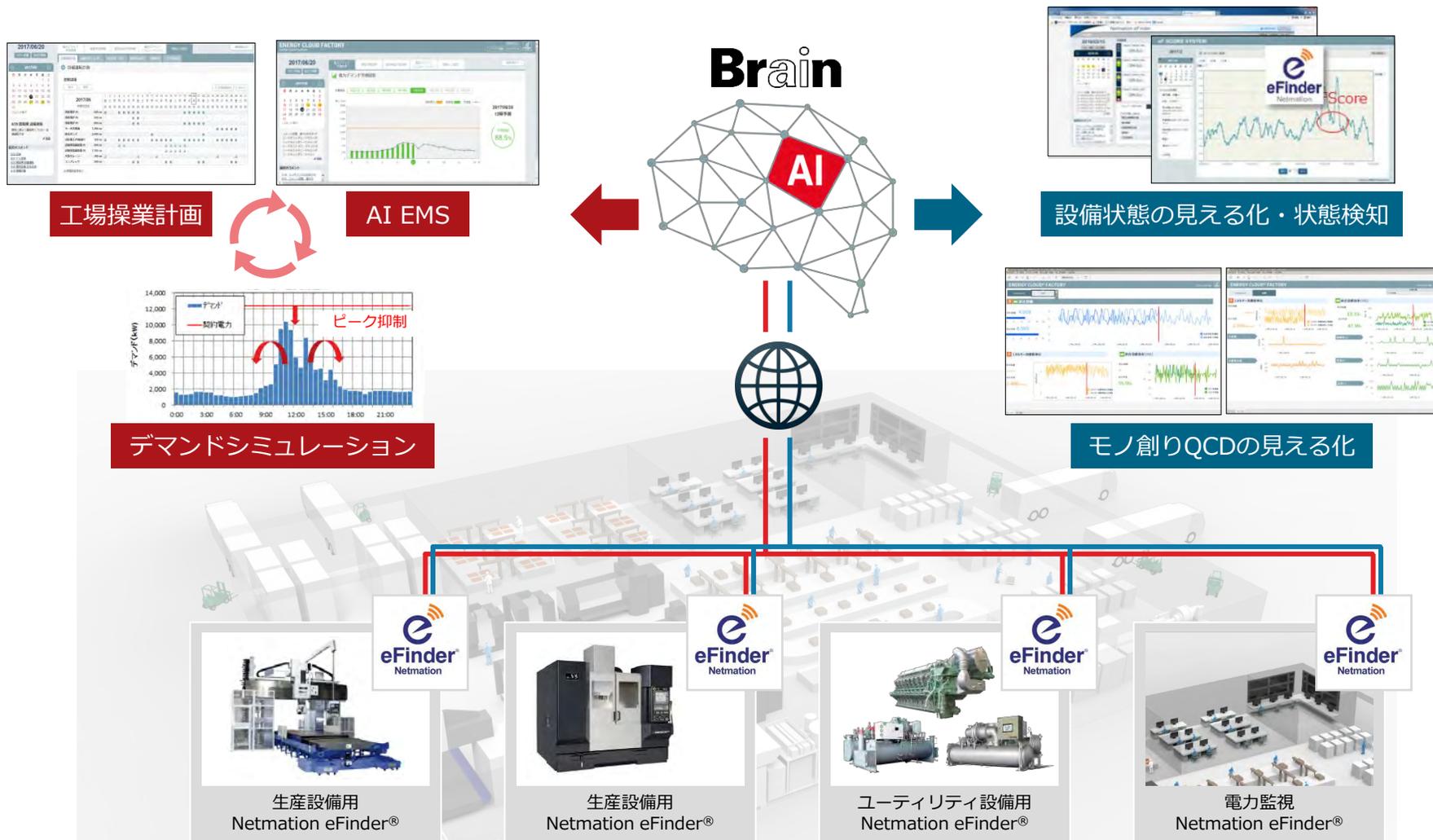
# 4. 目的設定

全データを学習用データと検証用データに分けて精度検証を実施することで、実運用と同じ条件での精度を目途付けることができます。



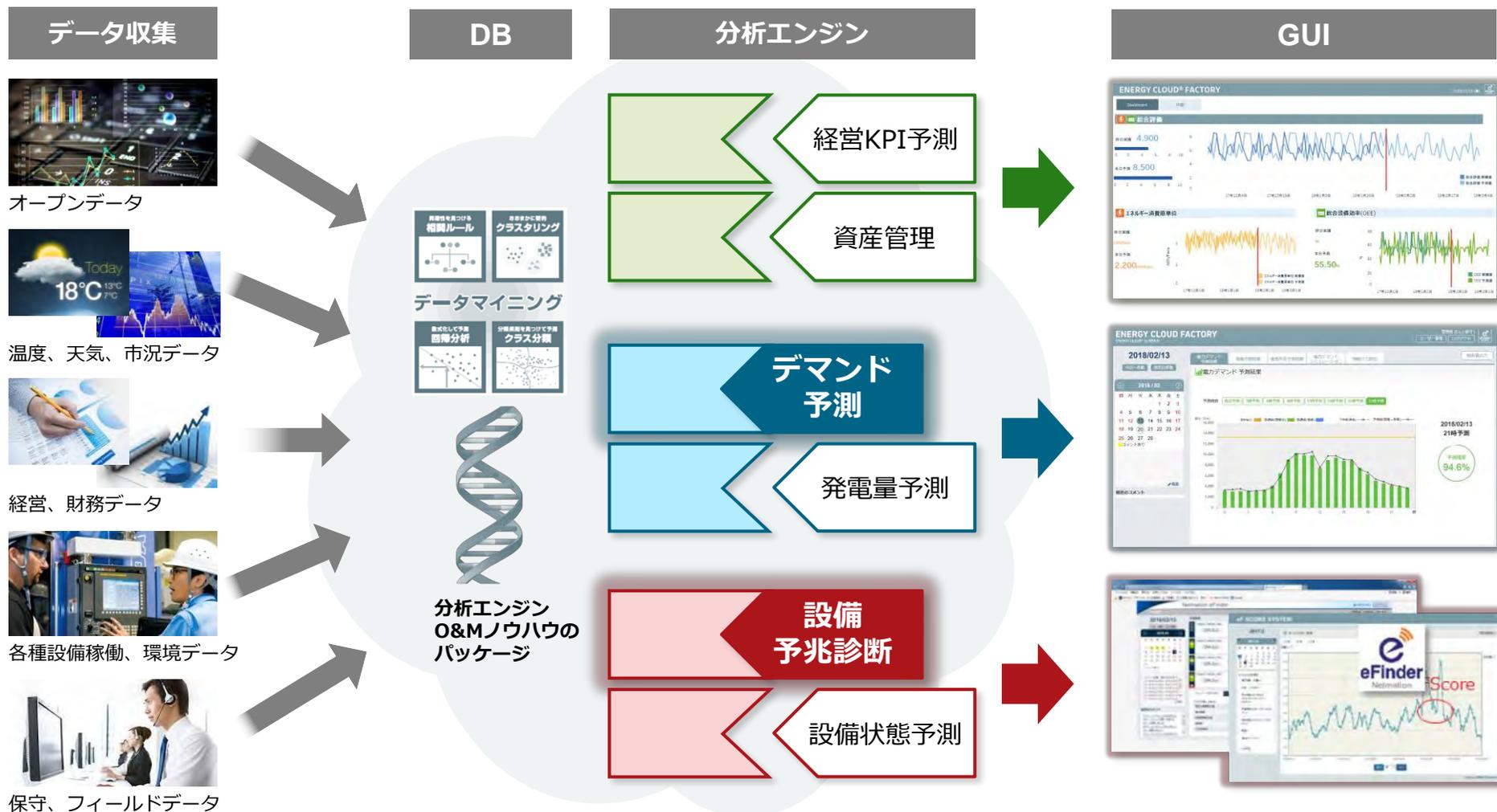
# 5. モデル → システム化

過去データを使って目的に応じたAIモデルを作成し、日々データをAIモデルに与えて将来を予測します。



# 6. 運用 PDCAサイクル

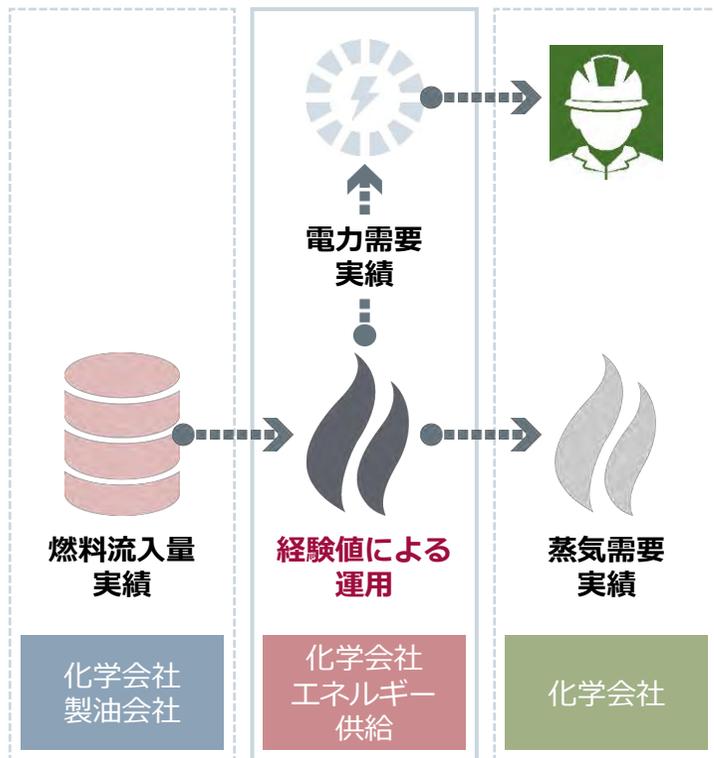
日々データの取込み～AI処理～最適ガイダンスを繰り返すことで、ベテランのノウハウを共有します。



## エネルギーサプライチェーン

### Before

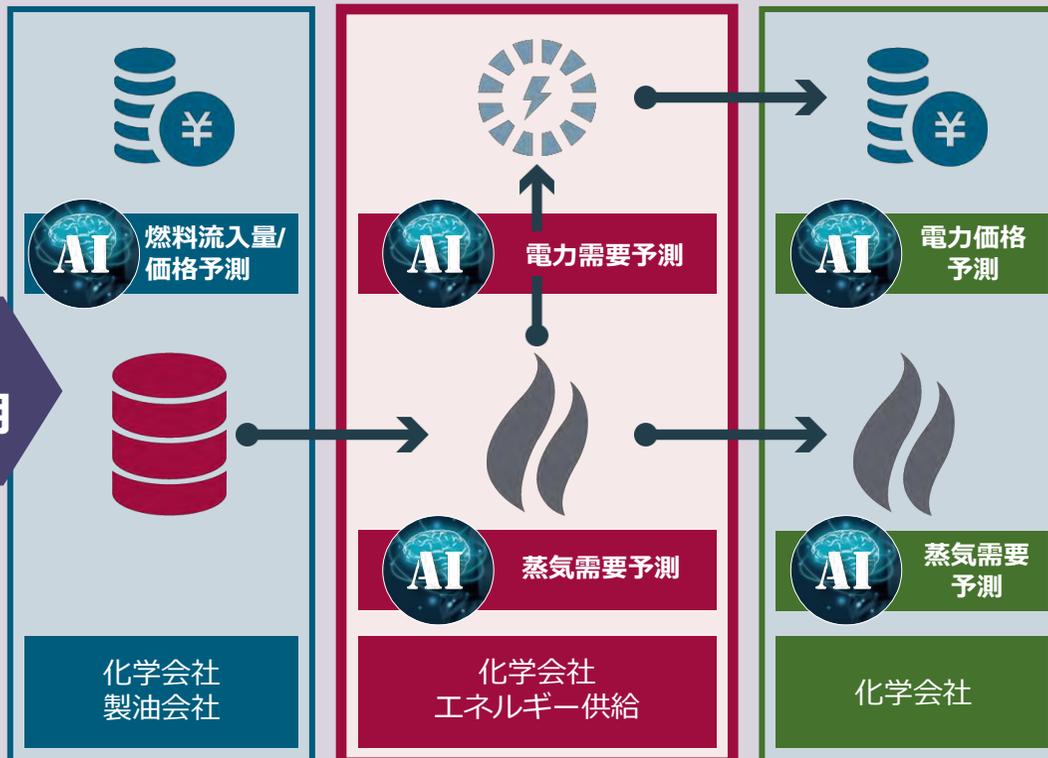
従来は過去の経験値に基づき  
プラントオペレーションを実施



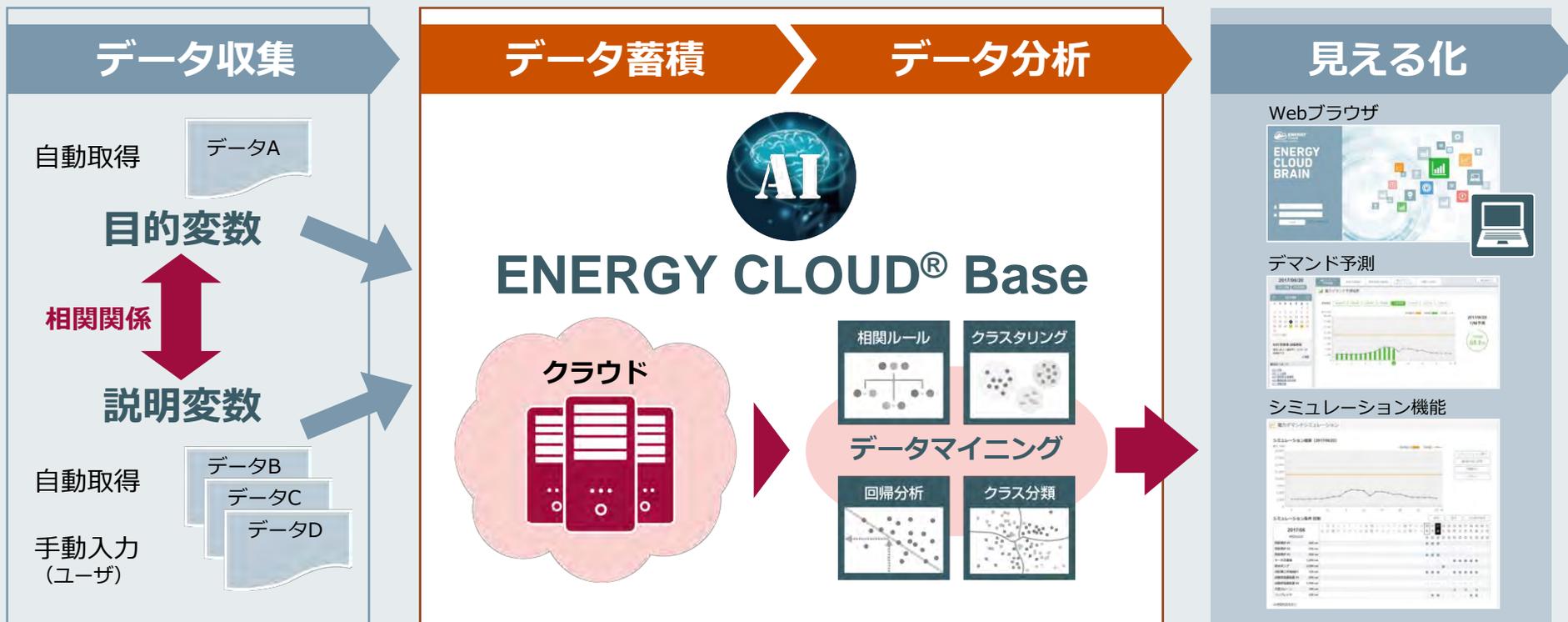
コンビナート地区

### After

供給側、需要側情報をAI予測し、  
エネルギー会社のエネルギープラントを  
AI活用してENERGY CLOUD®で最適運転



コンビナート地区



電気



燃料



蒸気



再エネ  
発電



水



市場価格

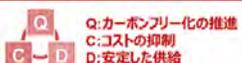
予測結果を  
様々なシーンで活用し、  
ソリューションへ  
展開



# サービス例：エネルギーインフラ支援

世界トップクラスのエネルギー関連事業の実績と、多彩な工場運営ノウハウで培ったAI / IoT技術を活用し、経営視点でエネルギー需給の最適化を実現します。

## エネルギーQCD



Q:カーボンフリー化の推進  
C:コストの抑制  
D:安定した供給

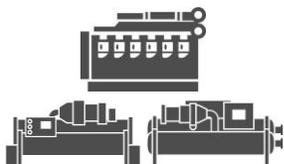
## エネルギーQCD バランスの最適化



カーボンフリー  
電源



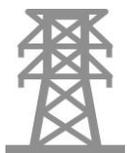
エネルギーマネジメント  
システム



分散電源



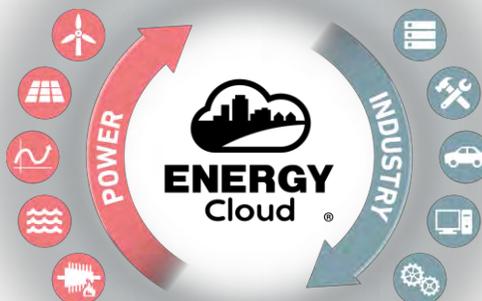
省エネ・見える化



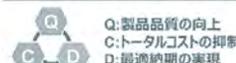
系統電源



発電設備

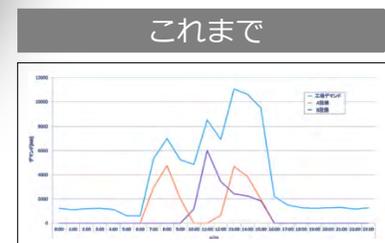
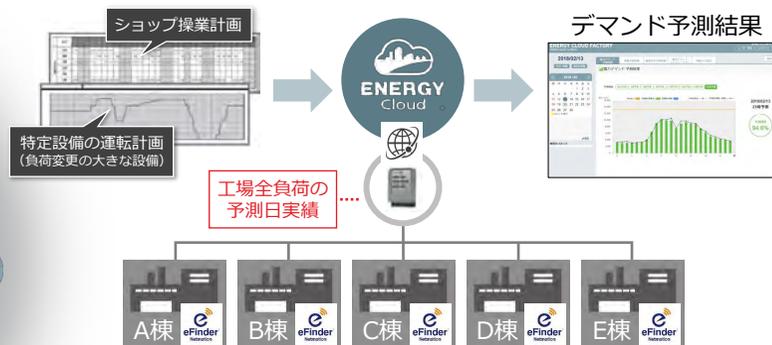


## モノ創りQCD



Q:製品品質の向上  
C:トータルコストの抑制  
D:最適納期の実現

## AIを活用した デマンド予測



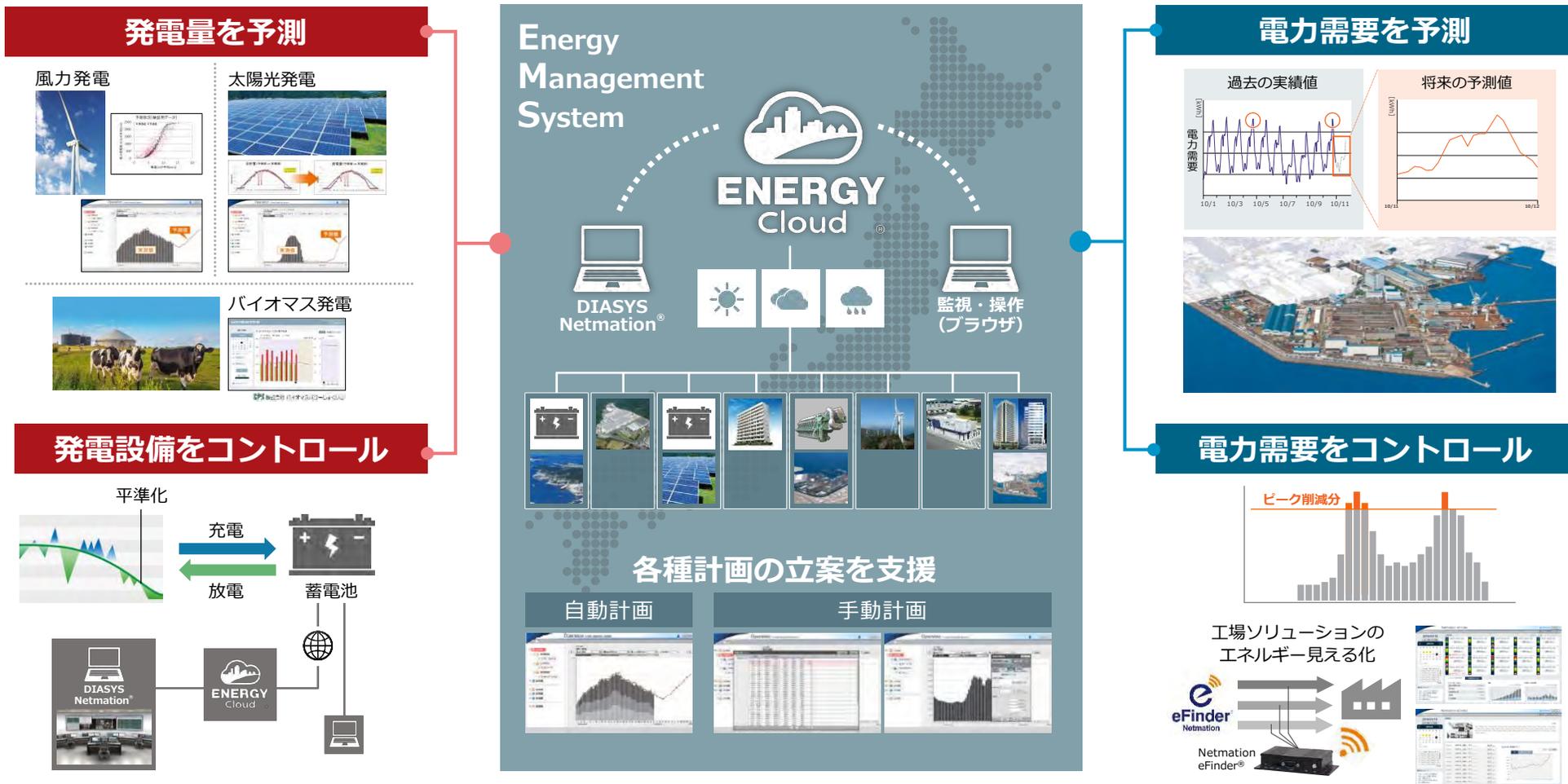
- 熟練者
- 経験からの推測
- 一日単位



- 分析エンジン
- 自動予測
- 自在に期間設定



複数拠点のエネルギー需給をAI / IoT技術で予測し、統合管理を実現することで、部分最適の施設運用から、全体最適での施設運用への変革を支援します。



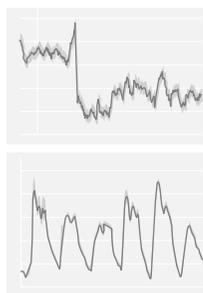


設備モニタリングシステム「Netmation eFinder<sup>®</sup>」を活用し、  
生産設備の見える化から工程改善までワンストップで支援します。

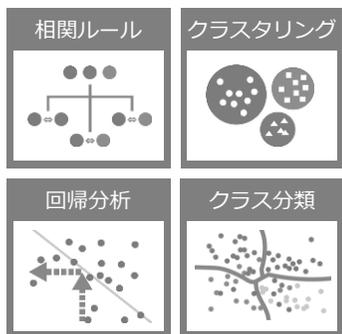


## 設備稼働データから生産状況を分析

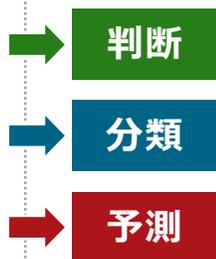
設備稼働データを取得



データ分析



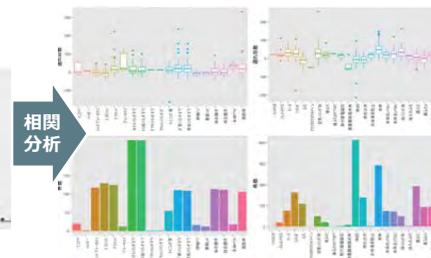
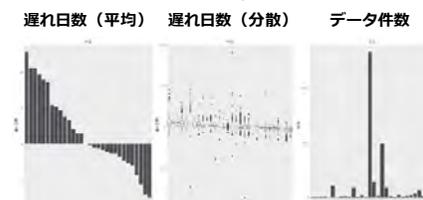
事象の予測/判断



## 発注実績から工程Gapを分析



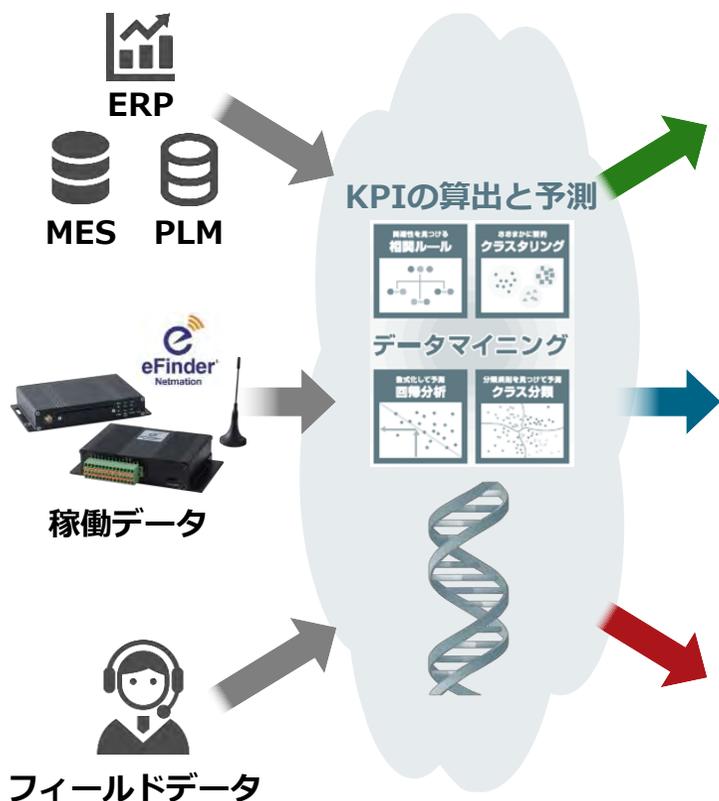
各種データからGAP要因を分析し、遅れ予測モデルを構築  
→遅れる前に先回りが可能





階層・ニーズごとに必要なKPI（重要業績評価指標）を、エネルギーの有効利用とモノ創りノウハウを融合させたAI/IoT技術を活用し、経営管理の高度化を支援します。

## 1 相関分析・対象データ分別



## 2 階層ごとに必要なKPI、対象データを使い分け

階層	課題	課題解決につながるKPI、データを選定	予測期間
経営	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 事業拡大</li> <li>■ 固定費削減</li> </ul>	<p>経営向けGUI 経営KPI</p> <p>経営向けシミュレーション</p>	数か月
ユーティリティ	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 省エネ推進</li> <li>■ CO<sub>2</sub>削減</li> </ul>	<p>設備管理向けGUI 設備管理KPI</p> <p>設備管理向けシミュレーション</p>	数週間
生産	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 品質向上</li> <li>■ コスト削減</li> <li>■ 納期遵守</li> </ul>	<p>生産向けGUI 生産KPI</p> <p>生産向けシミュレーション</p>	数日

# MOVE THE WORLD FORWARD

ENERGY CLOUD® および関連するマーク・ロゴは、日本及びその他の国における三菱重工業株式会社の登録商標です。

Netmation eFinder® および関連するマーク・ロゴは、日本における三菱日立パワーシステムズ株式会社の登録商標です。

DIASYS Netmation® および関連するマーク・ロゴは、日本及びその他の国における三菱日立パワーシステムズ株式会社の登録商標です。

**MITSUBISHI  
HEAVY  
INDUSTRIES  
GROUP**